土 壌 Ｅ Ｃ ／ ｐ Ｆ 計
ＰＦＣ－４２型用
ＥＣセンサ
取 扱 説 明 書

株式会社　藤原製作所

はじめに

　この度は土壌ＥＣ／ｐＦ計　ＰＦＣ－４２型用ＥＣセンサをお求め頂きまして、有り難う御座います。このＥＣセンサはＰＦＣ－４２型専用の土壌用ＥＣセンサです。
　測定したい土壌にＥＣセンサを設置しておき、測定時にＰＦＣ－４２型を接続すれば、ＥＣ値を直接読み取る事が出来ます。
　植物は生育するための養分を、主に土壌中から根を通して取り込みます。土壌に含まれる養分は、水溶性の形で存在します。養分が多くあれば電流は流れやすく、少なければ電流は流れにくくなります。この電流の流れは、電気伝導度（ＥＣ＝Electric Conductivity）として測定する事が出来ます。ＥＣを測定する事によって、土壌中の養分量を知る事が出来ます。

・ ご使用の際には本取扱説明書と共に、ＰＦＣ－４２型の取扱説明書をよく読んで戴き、正しく、安全にご使用下さい。

・ 本取扱説明書は、実際に操作されるご担当者のお手元に有るよう、心がけて下さい。

・ ご不明な点や修理が必要な場合は、弊社、又は販売店にご連絡下さい。

取り扱い上の注意

・センサは**分解しない**で下さい。故障の原因になる事があります。

・**高温、多湿、又は急激な温度変化**がある場所での使用、及び保管は**避けて**下さい。

・センサに**強い衝撃を与えない**で下さい。故障の原因になる事があります。

・センサのコードを**強く引っ張ったり、ねじったりしない**で下さい。

・ センサ**コネクタ部が濡れている時**は、ＰＦＣ－４２型**本体から**電極コネクタを**外さない**で下さい。

目　　　次

１．　構成と各部の名称

（１）構成

（２）各部の名称

２．　動作確認

ＥＣセンサは受感部がハンドメイドの為、１本１本少しずつ値が違い、そのまま使用すると間違った値を示してしまいます。その違いを補正する為の定数が各センサにあります。そこで定数（「セル定数」と言います。）が正しいかどうかを確認する作業を行います。

注意：測定を始める前に必ず動作確認を行って下さい。

（１）塩化カリウム標準液の調製

① 以下の物を準備して下さい。
- ・特級塩化カリウム試薬
- ・乾燥機
- ・デシケータ
- ・天秤
- ・１度沸騰させて冷ました純水（脱気水）１Ｌ

② 特級塩化カリウムを１０５℃で２時間乾燥させ、デシケータ中で放冷します。

③ 乾燥・放冷した塩化カリウムを１．８６ｇ量り取ります。

④ １度沸騰させて冷ました純水（脱気水）に量り取った塩化カリウムを溶かし、全量を１Ｌにします。

この溶液を標準液として使用します。この標準液は**５／２００mol/L の濃度の塩化カリウム液**で、**２５℃で３３３mS/m** の導電率を示します。他に温度補償機能付きの導電率計がある場合は、それを用いて３３３mS/m になるように濃度を調整して下さい。

（２）動作確認

① 標準液を５００mL 位のビーカに入れ、スターラで緩く撹拌します。

② センサの乾燥防止キャップを取り、ティッシュペーパー等で受感部に付いた水分を押さえます。センサの受感部が５cm以上標準液に浸るようにセットします。

③ 標準液に２時間以上浸透後、センサの防水キャップを外し、メータ本体の１ch. にセンサを接続します。メータの「ＰＯＷＥＲ」キーを押して電源を入れ、ＥＣ測定モードにして下さい。

④ 値が３３３±２０mS/m 以内である事を確認して下さい。**値が範囲外**であれば**セル定数の再設定**が必要です。ＰＦＣ－４２型取説「５－１．土壌ＥＣ測定」の「３．校正」（５－４ページ）をよく読んで、セル定数を再設定して下さい。

⑤ メータの「ＰＯＷＥＲ」キーを押して電源を切り、センサをメータから外し、センサコネクタに防水キャップを取り付けます。

⑥ 標準液に浸していたセンサを純水に約２時間浸し、値を下げます。充分値が下がったら、乾燥防止キャップに脱気水を入れ、空気が入らないようにセンサ受感部に被せておきます。

３．測定

注意：測定を始める前に必ず動作確認を行って下さい。

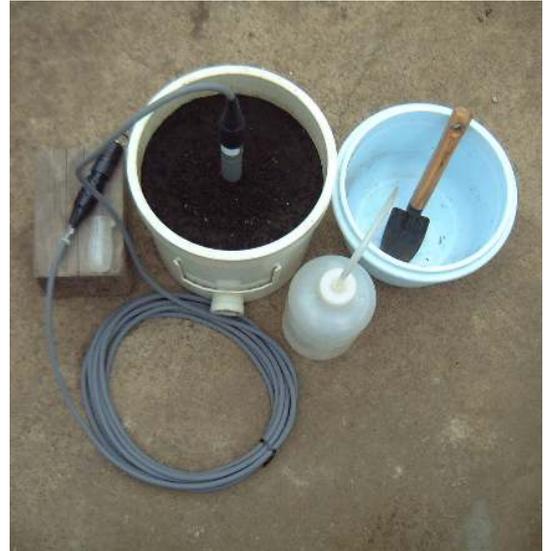
（１）ＥＣセンサの埋設

① 移植ゴテ等で測定したい深さまで穴を掘ります。土壌表面に肥料などが残っている場合、石や木屑など堅い物がある場合は、それぞれ取り除いて下さい。

注意：堅い土壌に直接センサを差したり、センサ受感部に石などが当たると、センサ受感部を破損するおそれがあります。

② センサを埋設する穴に少量の純水を入れ、センサ受感部と土の密着を良くするようにします。

③ センサの乾燥防止キャップを取り、埋設する穴にセンサを差し込みます。

④ 掘り起こした土をセンサの周りに少しずつ埋め戻します。なるべく均一に埋め戻して下さい。ときどき純水等を振りかけると、土が締まってセンサをしっかりと支持出来ます。

注意：コネクタ部は直接地面に置かず、ブロックや木の枝等を用いて、地面から少し持ち上げておいて下さい。コネクタ部を泥汚れから防げます。

参考：検土杖やソイルオーガ等を用いてセンサを埋設する事も可能です。センサ支持管の外径が１８㎜なので、直径１８㎜の穴が開けられる検土杖やソイルオーガ等を使用して下さい。埋設する深さより２～３㎝浅い穴を開け、少量の純水を入れます。センサをゆっくり差し込み、最後に少し強く押し込んで所定の深さに埋設します。この場合、センサ受感部先端の土壌に石や礫等の有無がわかりません。充分注意して作業を行って下さい。

（２）測定

注意：測定はセンサを埋設して２４時間経過してから行うようにして下さい。埋設後すぐは正しい測定値が得られません。

① コネクタ部に水や泥等が付着している場合は、拭き取ります。センサの防水キャップを外し、コネクタをメータ本体の１ch. に接続します。

② メータの「ＰＯＷＥＲ」キーを押して電源を入れ、ＥＣ測定モードにします。

③ リアルタイムに測定値が表示されます。測定値が安定した時点で数値を読み取って下さい。

④ 測定値をメモリする場合は、ＰＦＣ－４２型取説「６－３」ページの「２．データメモリ機能」をご参照下さい。

⑤ センサを複数本設置してある等、次のセンサの測定に移る時は、メータの「ＰＯＷＥＲ」キーを押して、電源を切ります。メータ本体からセンサコネクタを外し、測定の終わったセンサの防水キャップを取り付けてから、次の測定に移って下さい。

⑥ データロギング測定を行う場合は、ＰＦＣ－４２型取説「５－８」ページの「(２）データロギング測定」をご参照下さい。

注意：近い場所で複数本のデータロギング測定を行うと、センサが干渉し合い、測定値が不安定になります。又、絶縁性のない他の測定器が近くにある場合も、測定値に影響を与える事があります。

注意：土壌が乾燥すると、測定値がゼロに近づき不安定になります。しかし、潅水や降雨等で土壌が吸水すると、また測定出来るようになります。pF２．５前後がその境目になります。

４．　測定の終了と保管

測定が終了した時は、センサを土壌から掘り起こします。付着した土をスポンジ等で洗い落とし、水気を拭いて下さい。乾燥防止キャップに純水を入れ、センサ受感部に空気がなるべく入らないように、しっかり被せて保管して下さい。

注意：センサコードやセンサ支持管は汚れ（主に土）が徐々に付着して取れなくなりますが、薬品や金ブラシ等でムリに汚れを落とさないで下さい。

注意：測定中圃場にセンサコードを這わせていると、動物にコードを囓られる事があります。測定中や測定終了時に点検して下さい。浅い噛み跡であればビニルテープ等で補修して下さい。

（1）保管方法

誤った保管方法は故障の原因になったり、センサの寿命を縮める原因になります。良好な状態で保管され、必要な時にいつでも使用できるように注意して保管して下さい。

① コネクタの**防水キャップはコネクタに取り付けたまま保管**して下さい。コネクタの汚れを防止できます。
② センサの汚れをよく落としてから保管して下さい。
③ センサ受感部の乾燥防止のため、乾燥防止キャップに純水を入れ、センサ受感部に空気がなるべく入らないようにしっかり被せて、保管して下さい。

（2）保管場所

次のような場所に保管して下さい。

・ 常温に近いところ
・ 直射日光の当たらないところ
・ 湿気の少ないところ
・ 振動のないところ
・ 塵、埃の少ないところ
・ 腐食性のガスのないところ
・ 水のかからないところ

注意:窓を閉め切った自動車内や､直射日光の当たるところ､冷暖房器具の近くなどは､変形、変色、故障の原因になりますので、そのような場所に放置しないで下さい。

５．　保守

（１）ＥＣセンサチップの温水洗浄

土壌は乾湿を繰り返したり、肥料分が多い時には表面に塩が噴いたようになる事があります。そのような場所だけでなく測定を行っているうちに、センサ受感部であるセラミックの空隙に肥料分の塩類が析出したり、セラミックの空隙に空気を咬んだりして、測定値が不安定になります。そのような時は、ＥＣセンサチップの温水洗浄を行って下さい。

① ８０℃に加温した水（水道水で可）をスターラで緩く撹拌します。

② センサの乾燥防止キャップを外します。センサチップ部分を温水に浸し、１晩放置します。水温は室温まで徐々に下がってもかまいません。

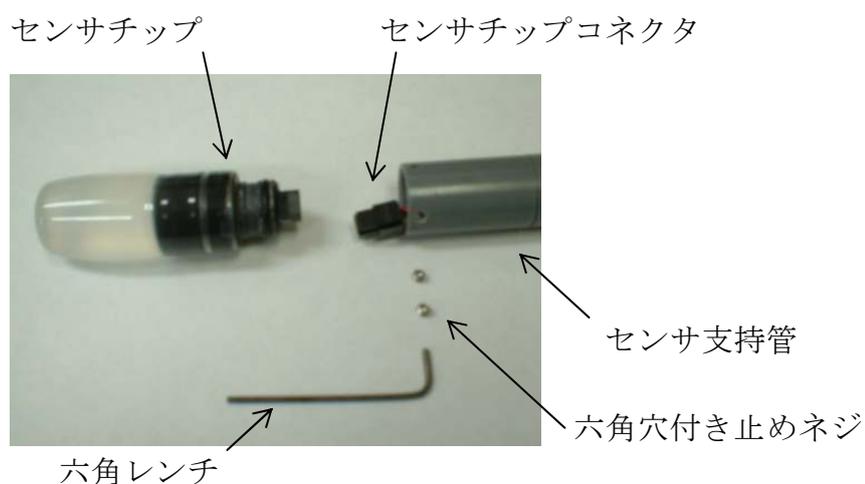
この作業を行う事で、セラミック空隙に析出した塩類を取り除け、セラミック空隙に咬んだ空気を追い出せます。

その後、「２．動作確認」を行って下さい。

（２）ＥＣセンサチップの交換

「ＥＣセンサチップの温水洗浄」を行っても「２．動作確認」が出来ない場合や、測定値が不安定な場合は、ＥＣセンサチップが劣化、又は破損している可能性があります。そのような時は、ＥＣセンサチップを交換して下さい。

① サイズ１．５の六角レンチで、２本のセンサチップ取付用六角穴付き止めネジを反時計方向に回して緩めます。

② センサチップをゆっくり引き出し、センサチップコネクタを外します。

③ 新しいセンサチップをセンサチップコネクタに接続し、センサチップをゆっくりセンサ支持管に差し込みます。

④ センサ支持管とセンサチップの間に隙間が出来ないように、しっかりと差し込み、止めネジでセンサチップを固定します。

⑤ 「２．動作確認」を行い、新しいセンサチップのセル定数を設定します。

６．補用品

以下の補用品を準備しておくと、万一壊れたり無くなった場合に便利です。

① 土壌用ＥＣセンサ　ＥＬ２１２１－KM型
② 土壌用ＥＣセンサチップ
③ 乾燥防止キャップ
④ 六角レンチ

７．仕様

製　品　名 ： 土壌用ＥＣセンサ
型　　　式 ： ＥＬ２１２１－KM型
製品分類 ： セラミックス電極式
測定範囲 ： ＥＣ　０～５００ｍＳ／ｍ
　　　　　　 温度　０～５０℃
分　解　能 ： ＥＣ　１ｍＳ／ｍ
　　　　　　 温度　０．１℃
温度補償 ： 自動０～５０℃（２５℃換算）
使用温度 ： ０～５０℃
組合せ本体 ： ＰＦＣ－４２型
外形寸法 ： センサ部　φ１８×２５０㎜
　　　　　　 リード線　φ６、Ｌ＝５ｍ
センサ重量 ： 約３５０ｇ